



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106114275 A
(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610709723.8

(22)申请日 2016.08.23

(71)申请人 新能瑞驰(北京)能源技术有限公司
地址 102206 北京市昌平区回龙观朱辛庄
北农路2号华北电力大学D-1119

(72)发明人 张永强 高云飞 刘建敏 宋吉硕
刘玉亭

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务所有限
责任公司 11237
代理人 张仲波

(51)Int. Cl.
B60L 11/18(2006.01)
H01M 10/48(2006.01)
H01M 10/42(2006.01)

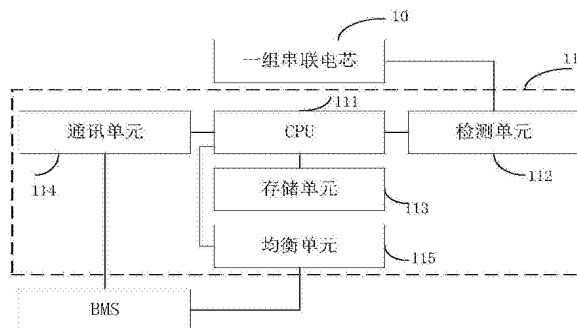
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种智能动力电池组及新能源汽车

(57)摘要

本发明公开了一种智能动力电池组及新能源汽车,所述智能动力电池组包括:一组串联电芯和智能控制器,所述智能控制器包括:CPU、检测单元、均衡单元、存储单元、通讯单元,其中,所述检测单元用于获取所述动力电池组的参数;所述CPU用于根据所述参数获取所述动力电池组的实时状态信息,将所述实时状态信息与所述存储单元中存储的预设信息进行比较,并根据比较结果判断所述动力电池组的状态是否异常;若是,将该判断结果通过所述通讯单元发送至与所述动力电池组匹配的电池管理系统BMS,并根据所述BMS的指令通过所述均衡单元对所述动力电池组进行均衡处理。根据本发明的智能动力电池组,解决了BMS和动力电池组、整车的配线杂乱、调试繁琐等问题。



1.一种智能动力电池组,其特征在于,包括:一组串联电芯和智能控制器,所述智能控制器包括:CPU、检测单元、均衡单元、存储单元、通讯单元,其中,

所述检测单元用于获取所述动力电池组的参数;

所述CPU用于根据所述参数获取所述动力电池组的实时状态信息,将所述实时状态信息与所述存储单元中存储的预设信息进行比较,并根据比较结果判断所述动力电池组的状态是否异常;若是,将该判断结果通过所述通讯单元发送至与所述动力电池组匹配的电池管理系统BMS,并根据所述BMS的指令通过所述均衡单元对所述动力电池组进行均衡处理。

2.根据权利要求1所述的智能动力电池组,其特征在于,还包括:控制单元,其用于当所述动力电池组状态异常时开启告警指示灯。

3.根据权利要求1所述的智能动力电池组,其特征在于,所述均衡单元包括均衡电路,其用于对所述动力电池组中电压高于上限电压值的单体电芯进行被动放电,并对电压低于下限电压值的单体电芯进行主动补电。

4.根据权利要求1所述的智能动力电池组,其特征在于,所述动力电池组的对外引线接口包括正极接口、负极接口和通讯接口。

5.根据权利要求1所述的智能动力电池组,其特征在于,所述CPU在无通讯信号或无电流的状态下,其处于休眠状态;当所述CPU通过所述通讯单元接收到来自所述BMS的指令或在电流突变的状态下,其被唤醒并进入工作状态。

6.根据权利要求1所述的智能动力电池组,其特征在于,所述参数包括电压参数、电流参数、温度参数和压力参数。

7.根据权利要求1所述的智能动力电池组,其特征在于,所述动力电池组的实时状态信息包括健康状态SOH信息和荷电状态SOC信息。

8.根据权利要求1所述的智能动力电池组,其特征在于,所述通讯单元采用光电隔离或电磁隔离。

9.根据权利要求1-8任一所述的智能动力电池组,其特征在于,还包括热管理单元,其用于根据所述检测单元获取的温度参数对所述动力电池组进行安全预测以判断所述动力电池组的安全状态。

10.一种新能源汽车,其特征在于,包括根据权利要求1-9中任一项所述的智能动力电池组。

一种智能动力电池组及新能源汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,尤其涉及一种智能动力电池组及新能源汽车。

背景技术

[0002] 当今,新能源汽车发展方兴未艾,动力电池生产厂商比较多,电池种类、容量等参数各不相同。现在的电池厂商一般以销售电芯为主,用户买到电芯以后,根据自己的需要制造电池组,然后,用户再选择与电池组匹配的电池管理系统(Battery Management system, BMS)生产厂家,并对其进行整体联调。然而,BMS和电芯分属于不同的厂家,配合起来总是出现各种问题,例如电池、BMS系统配合不紧密、整个系统配线杂乱、调试繁琐等。

[0003] 目前,一些电池厂家对动力电池相关技术也在进行改进,然而多数电池也仅仅增加了测量、显示功能,这远远不能满足新能源汽车对动力电池的要求。

[0004] 因此,相关技术急需改进。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的一个目的在于提出一种智能动力电池组,其根据检测单元获取的电池参数能够自动完成动力电池组的SOH检测、SOC检测等功能,不必对电池组进行拆卸即可根据BMS主控单元的指令自动完成均衡功能,从而把动力电池组和BMS系统融为一体,解决了BMS和动力电池组、整车的配线杂乱、调试繁琐等问题。

[0007] 本发明的第二个目的在于提出一种新能源汽车。

[0008] 为此,本发明第一方面实施例提出了一种智能动力电池组,包括:一组串联电芯和智能控制器,所述智能控制器包括:CPU、检测单元、均衡单元、存储单元、通讯单元,其中,所述检测单元用于获取所述动力电池组的参数;所述CPU用于根据所述参数获取所述动力电池组的实时状态信息,将所述实时状态信息与所述存储单元中存储的预设信息进行比较,并根据比较结果判断所述动力电池组的状态是否异常;若是,将该判断结果通过所述通讯单元发送至与所述动力电池组匹配的电池管理系统BMS,并根据所述BMS的指令通过所述均衡单元对所述动力电池组进行均衡处理。

[0009] 根据本发明的智能动力电池组,其根据检测单元获取的电池参数能够自动完成动力电池组的SOH检测、SOC检测等功能,不必对电池组进行拆卸即可根据BMS主控单元的指令自动完成均衡功能,从而把动力电池组和BMS系统融为一体,解决了BMS和动力电池组、整车的配线杂乱、调试繁琐等问题。

[0010] 另外,根据本发明的智能动力电池组,还可以具有以下附加技术特征:

[0011] 在本发明的一些示例中,所述智能动力电池组还包括:控制单元,其用于当所述动力电池组状态异常时开启告警指示灯。

[0012] 在本发明的一些示例中,所述均衡单元包括均衡电路,其用于对所述动力电池组中电压高于上限电压值的单体电芯进行被动放电,并对电压低于下限电压值的单体电芯进

行主动补电。

[0013] 在本发明的一些示例中,所述动力电池组的对外引线接口包括正极接口、负极接口和通讯接口。

[0014] 在本发明的一些示例中,所述CPU在无通讯信号或无电流的状态下,其处于休眠状态;当所述CPU通过所述通讯单元接收到来自所述BMS的指令或在电流突变的状态下,其被唤醒并进入工作状态。

[0015] 在本发明的一些示例中,所述参数包括电压参数、电流参数、温度参数和压力参数。

[0016] 在本发明的一些示例中,所述动力电池组的实时状态信息包括SOH(state of health,健康状态)信息和SOC(state of charge,荷电状态)信息。

[0017] 在本发明的一些示例中,所述通讯单元采用光电隔离或电磁隔离。

[0018] 在本发明的一些示例中,所述动力电池组还包括热管理单元,其用于根据所述检测单元获取的温度参数对所述动力电池组进行安全预测以判断所述动力电池组的安全状态。

[0019] 在本发明的一些示例中,所述温度参数包括电芯温度、电极温度和动力电池组空间温度,所述热管理单元用于根据预设安全温度范围对所述电芯温度、所述电极温度和所述动力电池组空间温度进行安全预测;若所述电芯温度、所述电极温度和所述动力电池组空间内温度处于相应的预设安全温度范围内,则判断所述动力电池组的热状态良好;若否,则判断所述动力电池组处于热失控状态,并启动热失控处理预案。

[0020] 在本发明的一些示例中,所述动力电池组还包括:模组防火墙,其用于当所述动力电池组处于热失控状态时,将所述动力电池组与应用其的汽车车体隔离。

[0021] 在本发明的一些示例中,所述动力电池组还包括:外设箱体,其由密闭金属材料组成,用于当所述动力电池组处于热失控状态时,将所述动力电池组与应用其的汽车车体隔离。

[0022] 在本发明的一些示例中,所述动力电池组还包括:内置加热层,用于根据所述BMS的指令对所述动力电池组进行电加热以保证所述动力电池组在低温情况下的电能输出能力。

[0023] 在本发明的一些示例中,所述内置加热层为硅橡胶电热带,其铺设在所述电池组箱体内层,其中所述硅橡胶电热带由缠绕在无碱玻璃纤维的芯架上的电热丝和硅橡胶组成。

[0024] 在本发明的一些示例中,所述内置加热层由镍铬合金丝和绝缘材料组成。

[0025] 本发明的第二方面实施例提出了一种新能源汽车,其特征在于,包括前述第一方面提供的智能动力电池组。

[0026] 根据本发明的新能源汽车,其上的动力电池组根据检测单元获取的电池参数能够自动完成SOH检测、SOC检测等功能,不必对电池组进行拆卸即可根据BMS主控单元的指令自动完成均衡功能,从而把动力电池组和BMS系统融为一体,解决了BMS和动力电池组、整车的配线杂乱、调试繁琐等问题。

附图说明

- [0027] 图1是根据本发明实施例的智能动力电池组的结构示意图；
- [0028] 图2是根据本发明实施例的智能动力电池组的CPU的实物示意图；
- [0029] 图3是根据本发明实施例的智能动力电池组的电压参数检测的电路结构示意图；
- [0030] 图4是根据本发明实施例的智能动力电池组的电流参数检测的电路结构示意图；
- [0031] 图5是根据本发明实施例的智能动力电池组的温度参数检测的电路结构示意图；
- [0032] 图6是根据本发明实施例的智能动力电池组的压力参数检测的电路结构示意图；
- [0033] 图7是根据本发明实施例的智能动力电池组的通讯单元的隔离电路结构示意图；
- [0034] 图8是根据本发明实施例的智能动力电池组的均衡单元的电路结构示意图；
- [0035] 图9是根据本发明实施例的智能动力电池组的均衡单元的又一电路结构示意图；
- [0036] 图10是根据本发明实施例的智能动力电池组的又一结构示意图；
- [0037] 图11是根据本发明实施例的智能动力电池组的内置加热层的实物示意图；
- [0038] 图12是根据本发明实施例的智能动力电池组的外部接口示意图；
- [0039] 图13是根据本发明实施例的新能源汽车的结构示意图。
- [0040] 附图标记：
- [0041] 100、动力电池组；
- [0042] 200、新能源汽车；
- [0043] 10、一组串联电芯；
- [0044] 11、智能控制器；
- [0045] 12、控制单元；
- [0046] 13、热管理单元；
- [0047] 14、内置加热层；
- [0048] 111、CPU；
- [0049] 112、检测单元；
- [0050] 113、存储单元；
- [0051] 114、通讯单元；
- [0052] 115、均衡单元。

具体实施方式

[0053] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0054] 下面参考附图1详细描述根据本发明实施例的智能动力电池组的结构示意图。如图1所示，该动力电池组100包括：一组串联电芯10和智能控制器11，其中所述智能控制器11包括：CPU111、检测单元112、存储单元113、通讯单元114、均衡单元115。

[0055] 所述检测单元112用于获取所述动力电池组的参数。其中，所述参数可以包括电压参数、电流参数、温度参数和压力参数。

[0056] 该智能控制器11的工作原理可具体描述如下：所述CPU111用于根据所述检测单元112获取的所述参数获取所述动力电池组的实时状态信息，将所述实时状态信息与所述存储单元113中存储的预设信息进行比较，并根据比较结果判断所述动力电池组的状态是否异常。其中，所述动力电池组的实时状态信息包括SOH信息和SOC信息。进一步的，若所述动

动力电池组的状态异常,所述CPU111将该判断结果通过所述通讯单元114发送至与所述动力电池组匹配的BMS,并根据所述BMS的指令通过所述均衡单元115对所述动力电池组进行均衡处理。

[0057] 在本实施例中,如附图2所示,CPU111可以采用飞思卡尔公司设计的汽车级微控制器MCU,如MC9S12XET256MAA,其工作温度范围可达 $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$,且具有极强的抗干扰能力。具体来说,该MCU具有SCI、SPI、CAN等通讯接口,其中SCI接口为串行通讯接口,可扩展为RS-232、RS-485等以连接其他设备,SPI接口可扩展设备存储以存储参数、数据及故障信息等,CAN接口可通过隔离连接至CAN总线。同时该MCU还具有8路12BIT的ADC通道,可用于动力电池组的电压检测、电流检测、温度检测等。为了使CPU111更加省电,其经设计可在无通讯信号或无电流的状态下,处于休眠状态;当所述CPU通过所述通讯单元114接收到来自所述BMS的指令或在电流突变的状态下,其可被唤醒并进入工作状态。

[0058] 下面分别参照附图3-6来详细描述所述检测单元112获取电压参数、电流参数、温度参数和压力参数的过程。

[0059] 检测单元112对所述动力电池组进行电压检测的电路结构示意图如3所示。如附图3所示,BAT为单体电芯,其两端分别连接至电感L1和L2。按照一般模式,只需要将单体电芯BAT两极电压直接接入CPU的A/D通道进行检测即可,但是为了充分利用CPU的A/D检测通道的精度,可将所述单体电芯BAT的两极经过运算放大电路后,再进入CPU的A/D转换通道。此处,电压检测电路中使用的芯片可以采用美信的MAX4238AUT-T。在本实施例中,单体电芯BAT的最高电压为4.2V,CPU的检测范围为0-5V,基于这两者的电压值,可将附图3中运算放大电路的输入电阻R2设置为 $10\text{K}\Omega$,反馈电阻R4为 $11.8\text{K}\Omega$,放大倍数为1.18。当单体电芯BAT的电压为4.2V时,进入CPU的A/D通道电压为4.956V,有效的使用了ADC的精度,同时预留一些余量,避免发生溢出情况。与此同时,电感L1和L2,电容C1和C2共同组成LC滤波电路,过滤掉外部的输入干扰;在输出侧,R5和C3组成RC滤波,进一步滤除干扰。

[0060] 检测单元112对所述动力电池组进行电流检测的电路结构示意图如4所示。此处的电流检测采用取样电阻方式,原理为:当取样电阻通过电流时,其取样两端会生成一定的电压信号,通过采集电压信号可以计算出实际的电流值。如附图4所示,RA为取样电阻,该取样电阻串联在动力电池组的母线中。当母线的最大电流为300A时,取样电阻参数可以选择为300A/75mV。即,当所述取样电阻通过正向300A电流时,取样电阻两端的电压为75mV,当所述取样电阻通过负向300A电流时,取样电阻两端的电压为-75mV。因电池需要放电及充电,所以电流有正反两个方向,故不同于电压的检测原理,需将采样的总量程(0-5V)分为两部分,分别用来测正反电流。在附图4中,R3接至2.5V基准电压,将运算放大电路以2.5V为中间点进行采样计算。正向电流区间为2.5-5V,当正电流为300A时,采样信号为75mV,通过反馈放大,进入CPU的ADC通道,其采样电流和电压的范围对应关系为:0-300A对应2.5-4.975V。反向电流区间为2.5-0V,当正电流为-300A时,采样信号为-75mV,通过反馈放大,进入CPU的ADC通道,其采样电流和电压的范围对比关系为:0-300A对应2.5-0.025V。

[0061] 检测单元112对所述动力电池组进行温度检测的电路结构示意图如5所示。检测单元112对所述动力电池组进行的温度检测利用电阻分压原理,即通过使用NTC热电阻来实现温度检测。如附图5所示,R1为固定阻值 $1\text{K}\Omega$,RN为阻值 $10\text{K}\Omega$ 的NTC热电阻,当温度为 25°C 时其阻值为 10K 。RN的阻值随着温度的增长而逐渐减小,进入ADC的电压会随之逐渐减小。当温

度下降时,RN阻值会随着温度的下降而逐渐增大,进入ADC的电压则会逐渐变大。实际使用中,RN会根据需求安装在特定位置上。

[0062] 检测单元112对所述动力电池组进行压力检测的电路结构示意图如附图6所示。压力检测通过安装CYY4微型小压力传感器来实现,该压力传感器会根据外部压力的不同,通过OUT脚输出0—5V的电压信号,CPU通过ADC通道采集电压,以计算实际的压力值。

[0063] 存储单元113可以保存本电池组的基本描述信息,包括型号、电芯并联数量、电芯串联组数、电池组的标准电压、串联的各电池组的电压、电池组容量、生产厂家、出厂日期、序列号、通讯参数、每串电池标准电压电量曲线表等。此外,所述存储单元113还可以保存电池组异常、异常恢复时刻的电压、温度、压力、电池组状态等故障报告,以及与实时状态信息进行比较的其他预设信息等。

[0064] 所述通讯单元114是所述动力电池组和其他智能动力电池组、BMS主控单元的通讯接口,可以采用光电隔离或电磁隔离等隔离措施,从而保证各个智能控制器的安全正常运行。

[0065] 如附图7所示,以CAN通讯为例来描述所述通讯单元114的隔离电路。在附图7中,首先通过DC/DC隔离电源U1将内外电源隔离,保证每一只智能动力电池组对外的CAN总线不会造成各个动力电池组之间的短路。同时通过U2将CAN信号进行隔离,CPU111通过CAN发送和接收的信号通过U2隔离后与CAN收发器U17对接。CAN收发器U17将CPU111发出并隔离的TTL电平转换为CAN差分电平并连接至CAN总线。采用附图7所示的隔离电路可以实现每一只智能动力电池组通讯电源的相互独立,安全可靠。同时CAN信号的隔离避免了CAN总线的干扰进入到每一只智能动力电池组的内部。优选的,U1隔离电源型号可以为B0505LS-1W,U2可以为ADI公司的磁隔离芯片ADUN1201,CAN收发器可以为NXP公司的TJA1051。

[0066] 所述均衡单元115包括均衡电路,其用于对所述动力电池组中电压高于上限电压值的单体电芯进行被动放电,并对电压低于下限电压值的单体电芯进行主动补电。被动放电均衡采用对较高电压的单体电芯进行放电的方式,其电路示意图如附图8所示。在附图8中,CPU111的IO端口通过控制MOS管D2栅极将其导通,MOS管导通后,电池通过并联在电池BAT两极的R2,R3开始放电。使用中可通过调整R2,R3的阻值来调整放电电流的大小。考虑到功率问题,可以使电阻R2,R3采用并联连接的方式,从而分散功率的压力。同时对发热部分可以增加风扇来散热。在附图8中,D1为发光管,放电时会点亮,以指示该电池处于放电均衡状态。

[0067] 附图9为所述动力电池组主动补电的电路结构示意图。在附图9中,N个电芯串联连接,U1为宽范围输入的DC/DC,其输出为4.2V,用以给单只电池电芯充电。假设当智能动力电池组的CPU判断电芯1的电压低于下限时,则开启K0、K1(双刀开关,同时闭合),此时动力电池组的总电压通过DC/DC转换后给电芯1进行补电,进而达到给智能动力电池组个别电芯补电的目的。此处,优选的,DC/DC直流变换器可选择输入范围较宽、输出功率较大的器件,如其最大输出充电电流可选择为20A。

[0068] 根据本发明的智能动力电池组,其根据检测单元获取的电池参数能够自动完成动力电池组的SOH检测、SOC检测等功能,不必对电池组进行拆卸即可根据BMS主控单元的指令自动完成均衡功能,从而把动力电池组和BMS系统融为一体,解决了BMS和动力电池组、整车的配线杂乱、调试繁琐等问题。

[0069] 优选的,如图10所示,所述的智能动力电池组还可以包括:控制单元12、热管理单元13和内置加热层14。

[0070] 其中,所述控制单元12用于当所述动力电池组状态异常时开启告警指示灯,以提示用户所述动力电池组当前状态异常以便其及时采取相应措施。

[0071] 热管理单元13,其用于根据所述检测单元获取的温度参数对所述动力电池组进行安全预测以判断所述动力电池组的安全状态。所述温度参数包括电芯温度、电极温度和动力电池组空间温度,所述热管理单元13用于根据预设安全温度范围对所述电芯温度、所述电极温度和所述动力电池组空间温度进行安全预测。若所述电芯温度、所述电极温度和所述电池组空间内温度处于相应的预设安全温度范围内,则判断所述动力电池组的热状态良好;若否,则判断所述动力电池组处于热失控状态,极端情况下控制所述动力电池组的保险丝断开。此处,所述保险丝的型号可以按动力电池组电压、过流等级的百分之150%的数值进行选定。所述热管理单元13能够提高所述动力电池组的安全性,使得用户可以及早发现动力电池组本身的隐患,从而尽早维修更换。

[0072] 所述智能动力电池组还可以包括:模组防火墙,其用于当所述动力电池组处于热失控状态时,其可以及时地将所述动力电池组与应用其的汽车车体隔离。

[0073] 或者,所述智能动力电池组也可以包括:外设箱体,其由密闭金属材料组成,用于当所述动力电池组处于热失控状态时,将所述动力电池组与应用其的汽车车体隔离。

[0074] 所述内置加热层14可以根据所述BMS的指令对所述动力电池组进行电加热以保证所述动力电池组在低温情况下的电能输出能力。优选的,如附图11所示,所述内置加热层14可以为硅橡胶电热带,其防水性能好且具有极好的柔软性,可以铺设在所述动力电池组箱体内部,接触良好,加热均匀,而且安装简单、安全可靠。其中,所述硅橡胶电热带可由缠绕在无碱玻璃纤维的芯架上的电热丝和硅橡胶组成,其耐热性能良好,绝缘性能可靠。

[0075] 此外,所述内置加热层14也可以由镍铬合金丝和绝缘材料组成,其发热快,热效率高,使用寿命长。

[0076] 如附图12所示,所述动力电池组对外引线非常简单明了,具体包括正极接口、负极接口和通讯接口,从而达到即插即用的效果,保证了动力电池组安装和更换的便捷性。

[0077] 图13是本申请一个实施例提供的一种新能源汽车200的结构示意图,包括智能动力电池组100。其中,所述智能动力电池组100的结构可参照上述实施例的详细描述,此处不再赘述。

[0078] 根据本发明的新能源汽车,其上的动力电池组根据检测单元获取的电池参数能够自动完成SOH检测、SOC检测等功能,不必对电池组进行拆卸即可根据BMS主控单元的指令自动完成均衡功能,从而把动力电池组和BMS系统融为一体,解决了BMS和动力电池组、整车的配线杂乱、调试繁琐等问题。

[0079] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结

合和组合。

[0080] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

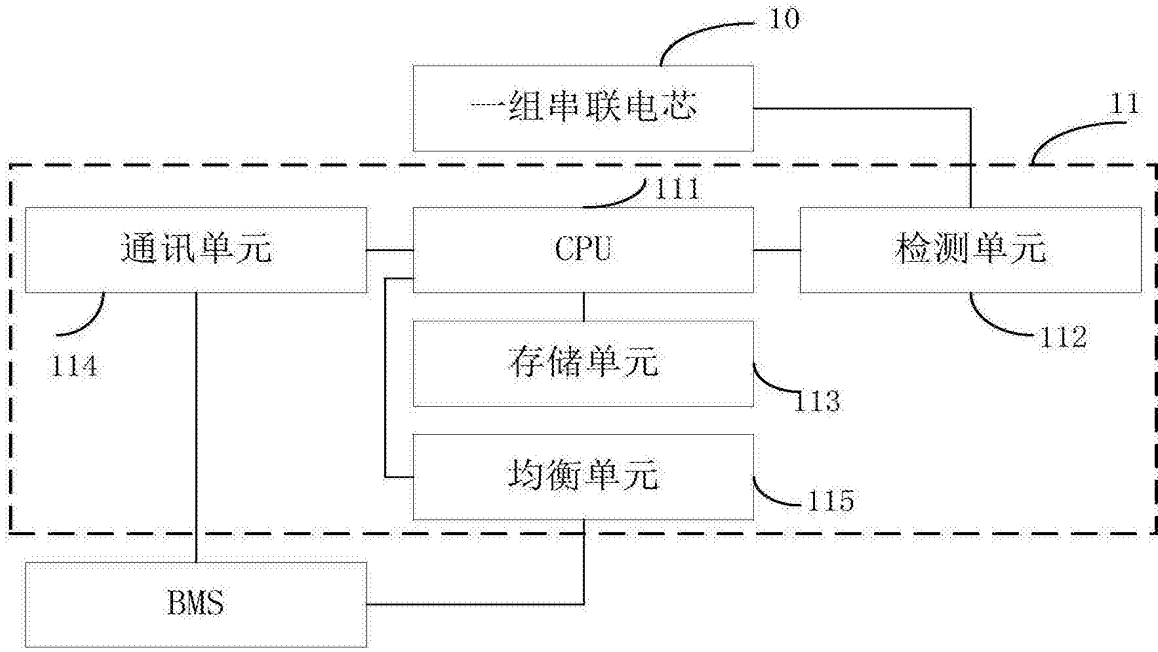


图1

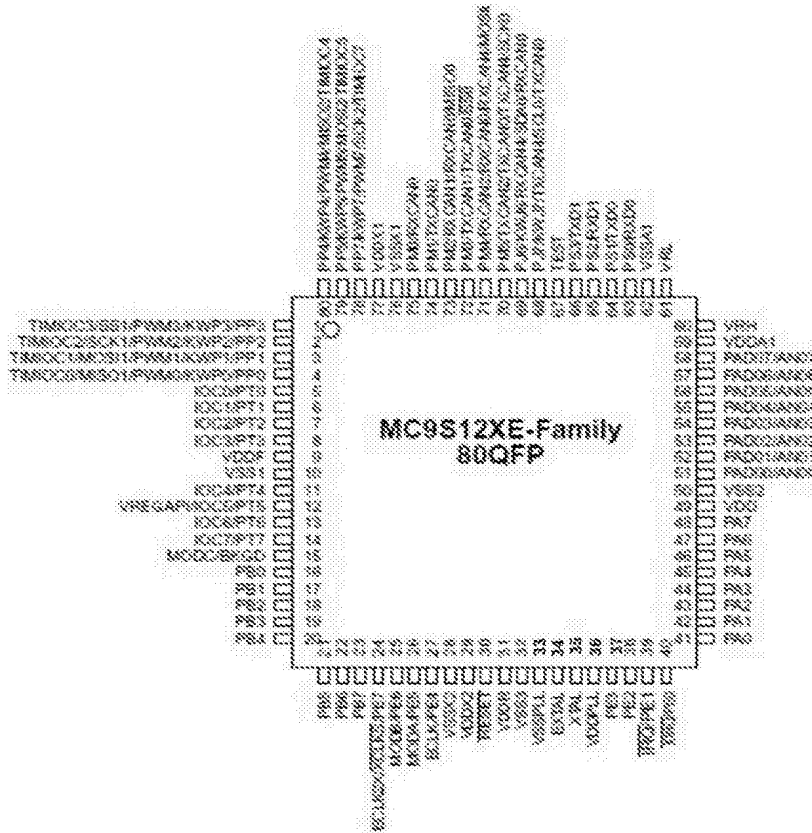


图2

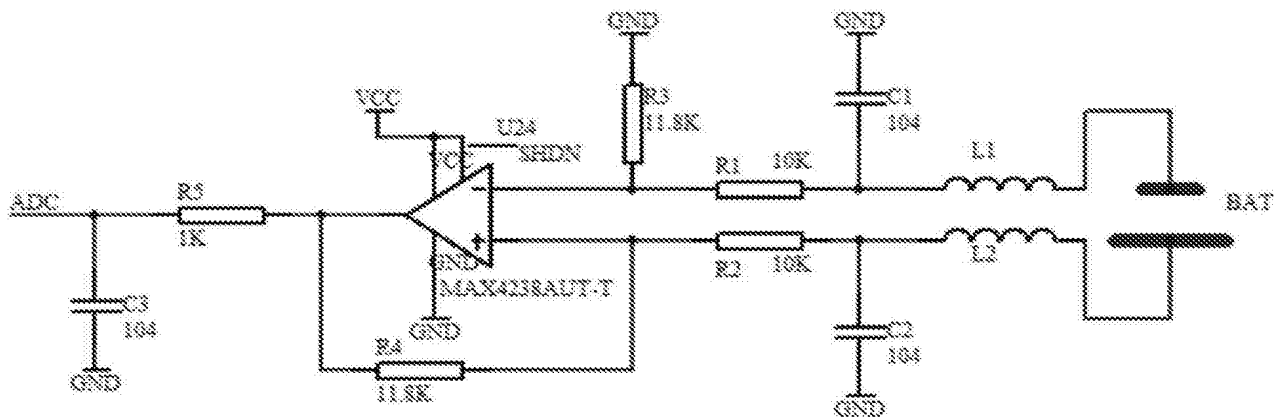


图3

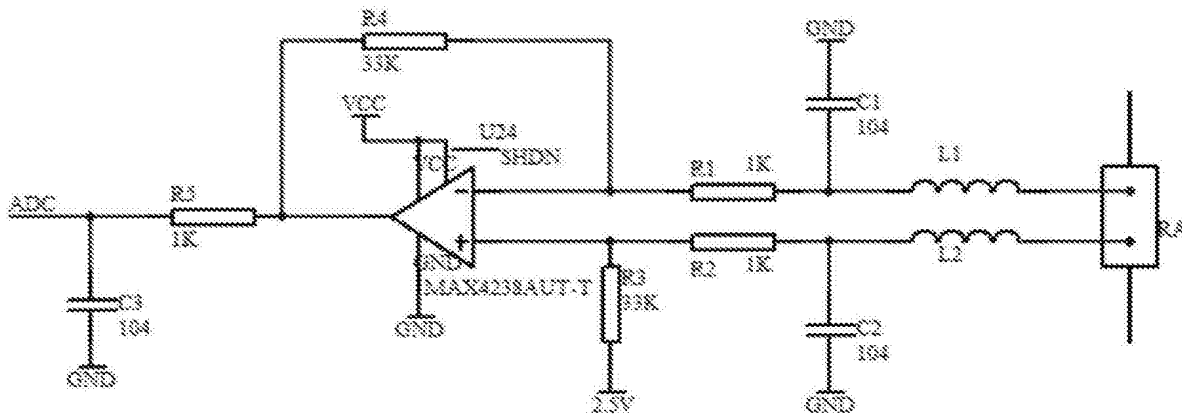


图4



图5

图6

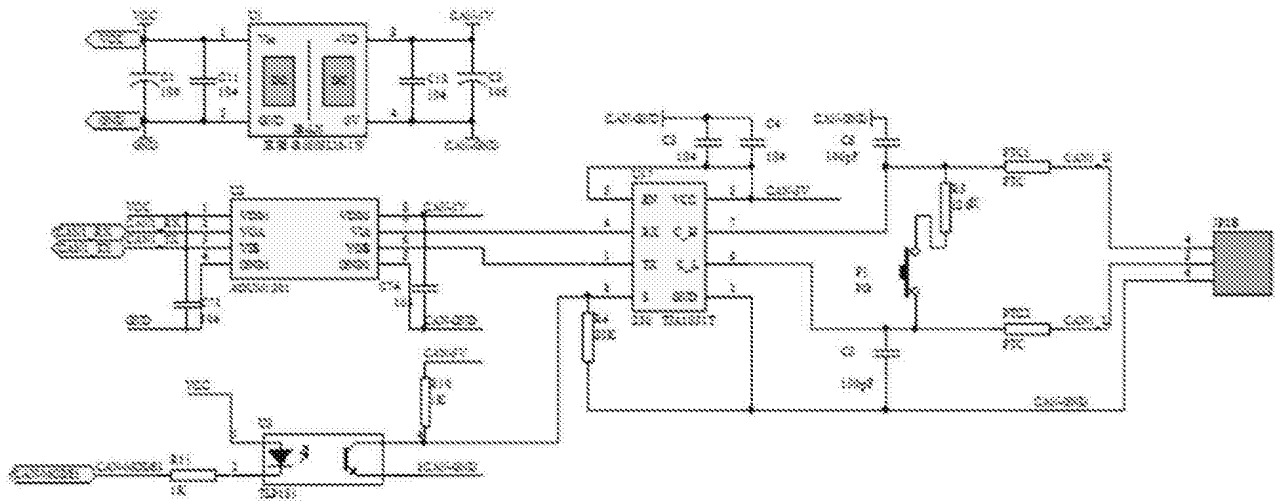


图7

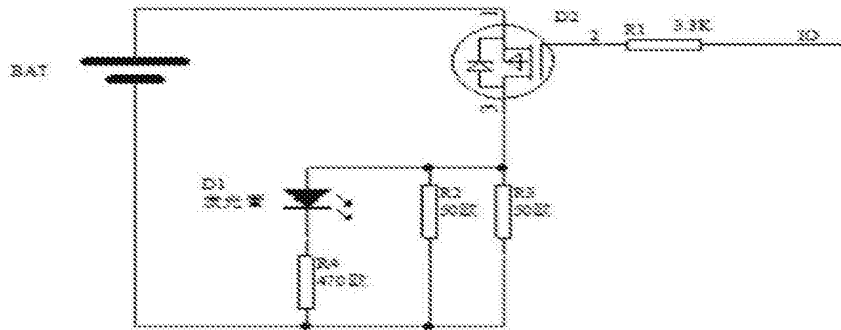


图8

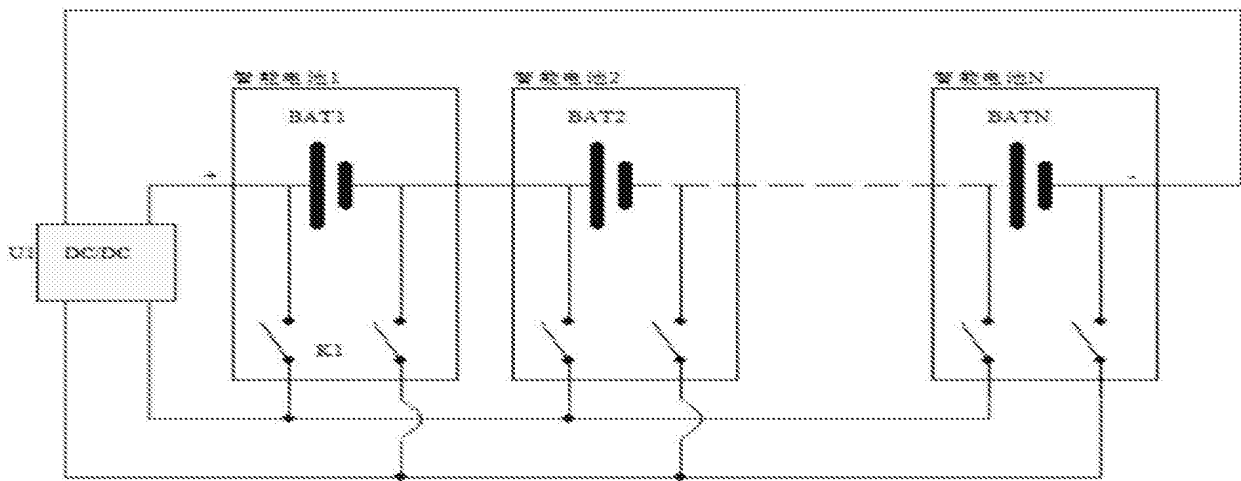


图9

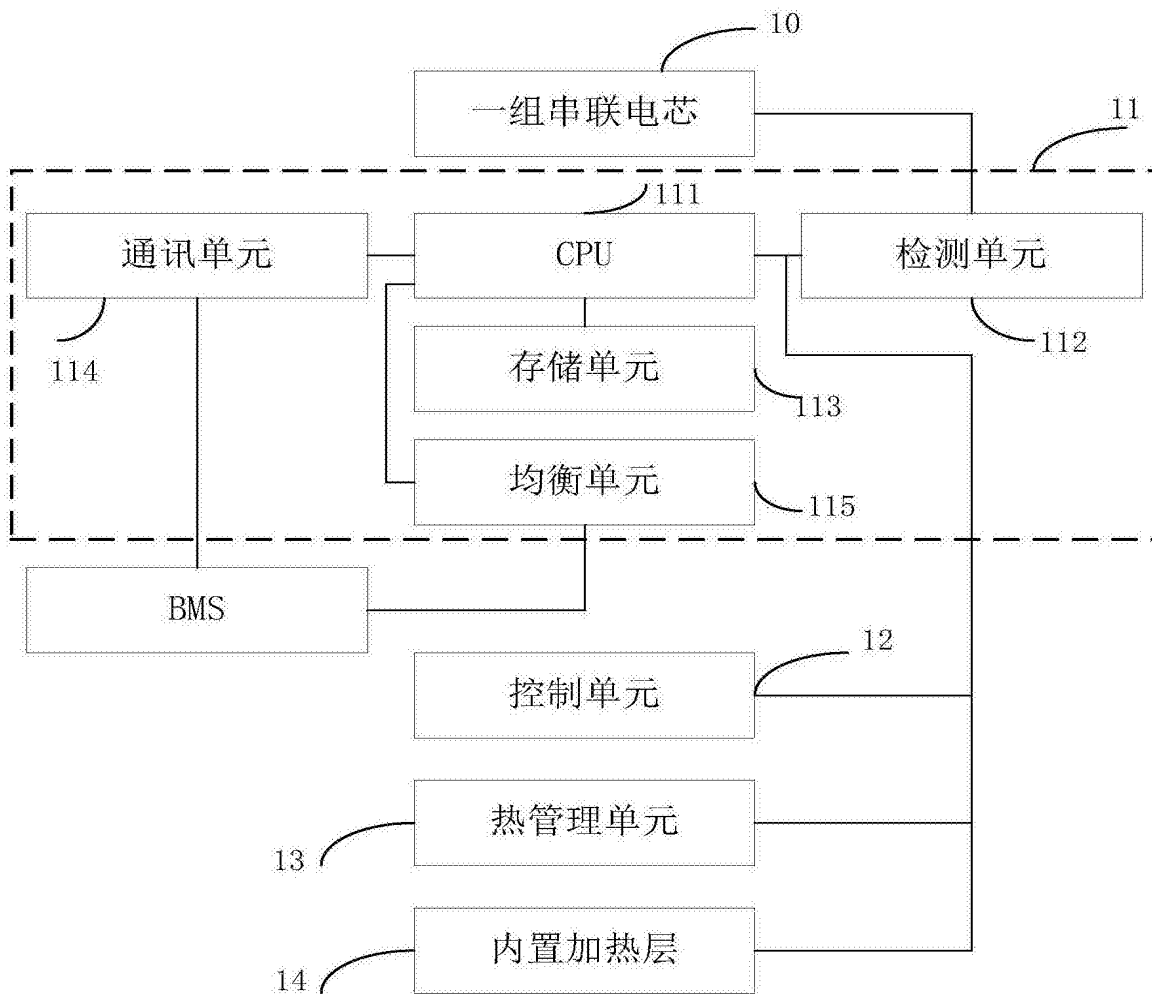


图10

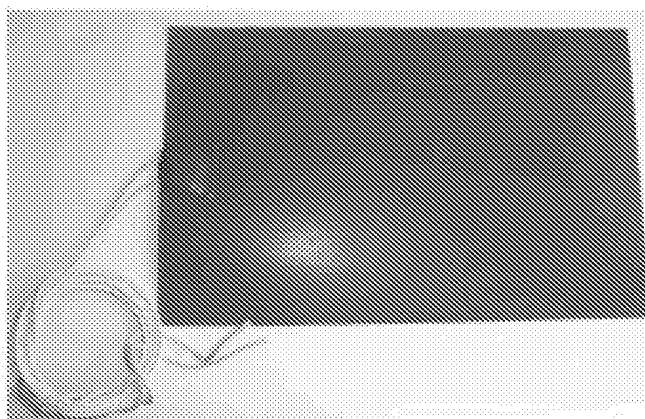


图11

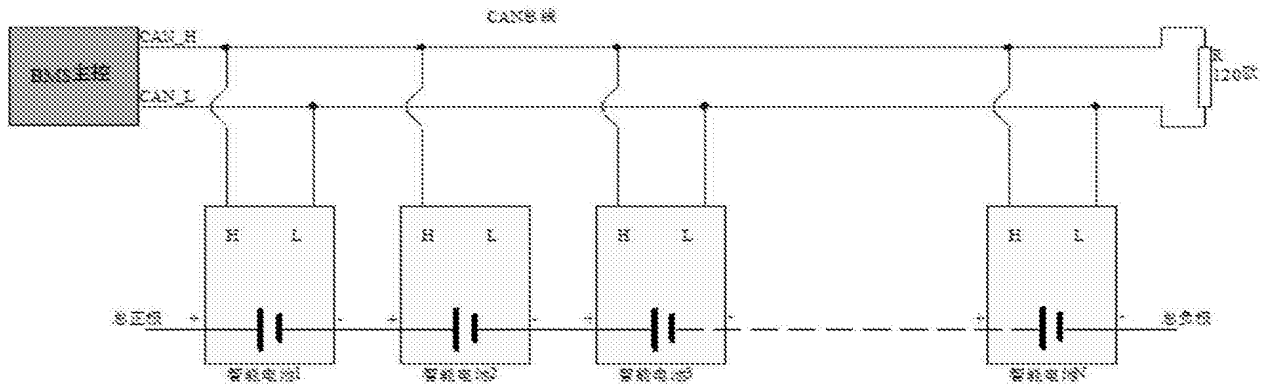


图12

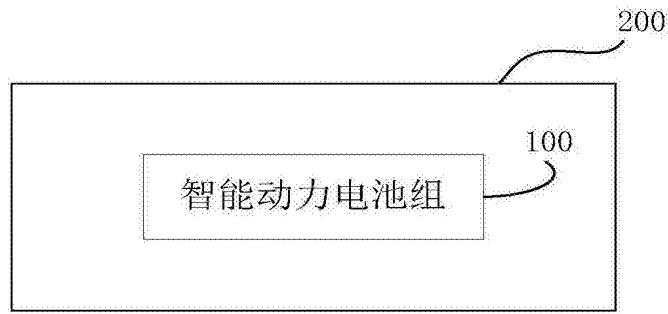


图13